

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Prarencana pabrik pektin dari kulit jeruk bali merupakan peluang bagi Indonesia untuk memproduksi pektin guna memenuhi kebutuhan dalam negeri. Di Indonesia, masih belum ada pabrik yang memproduksi pektin sehingga masih mengimpor dari luar negeri. Padahal kebutuhan pektin dalam negeri semakin luas misalnya untuk industri makanan dan minuman, farmasi, kosmetika, tekstil, dan sebagainya.

Bahan baku untuk memproduksi pektin sebagai produk intermediet ini adalah kulit jeruk bali. Kulit jeruk bali merupakan salah satu sumber pektin potensial dengan kandungan sekitar 15-30% pektin. Produk Pektin yang dihasilkan termasuk dalam pektin bermetoksil tinggi (HMP) yang memiliki derajat esterifikasi 85,44%, kandungan metoksil 8,74% dan membutuhkan 55-85% gula untuk membentuk gel.

Kelayakan pabrik pektin dari kulit jeruk bali ini dapat ditinjau dari beberapa faktor sebagai berikut.

➤ Segi proses dan produk yang dihasilkan

Berdasarkan mekanisme proses yang dilakukan, produksi pektin dengan metode ekstraksi asam menghasilkan persentase massa pektin yang tinggi yaitu 47,15%. Ditinjau dari produk yang dihasilkan, pektin bermetoksil tinggi (HMP) ini telah memenuhi standar komersial dengan kemurnian asam galakturonat sebesar 72,5% dan kadar metoksil sebesar 8,74% sehingga mudah membentuk gel dengan penambahan gula dan asam.

➤ Segi bahan baku

Pabrik pektin ini menggunakan bahan baku utama berupa kulit jeruk bali. Di kabupaten Pati, limbah kulit jeruk bali tersedia dalam jumlah yang besar sehingga ketersediaan bahan baku tersebut dapat memenuhi kebutuhan pabrik.

➤ Segi lokasi

Pabrik pektin dari kulit jeruk bali akan didirikan di Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Penentuan lokasi pabrik ini didasarkan pada pertimbangan lokasi yang dekat dengan lokasi bahan baku (Kecamatan Gembong,

Kabupaten Pati) dan kedekatan lokasi dengan sumber penyedia air yaitu PDAM Tirta Bening Juwana.

➤ Segi ekonomi

Untuk mengetahui kelayakan pabrik pektin dari kulit jeruk bali maka dilakukan analisa ekonomi dengan metode *Discounted Flow*. Berikut ini adalah syarat-syarat yang diperlukan agar suatu pabrik layak didirikan.

- Dari segi ROR

ROR merupakan nilai yang menunjukkan laju pengembalian modal. Besarnya nilai ROR harus lebih tinggi dari suku bunga bank (10%) dan memenuhi nilai m_{ar} (*Minimum Acceptable Return of Investment*) yang dipilih yaitu untuk pabrik pektin berkisar 8 – 16%. Apabila ROR semakin tinggi maka modal yang ditanam akan cepat kembali dan segera mendapatkan keuntungan.

- Dari segi POT

POT adalah lama waktu yang diperlukan untuk mencapai titik impas (balik modal). Semakin rendah POT maka semakin cepat modal akan kembali. POT yang memenuhi syarat memiliki nilai kurang dari 10 tahun.

- Dari segi BEP

BEP adalah suatu titik dimana modal telah kembali (titik impas). Nilai BEP yang terlalu tinggi menyebabkan semakin lama modal pabrik kembali.

XII.2. Kesimpulan

Prarencana pabrik pektin dari kulit jeruk bali layak didirikan baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomi.

1. Segi teknis

Kapasitas : 264 ton/tahun

Bahan baku : Kulit jeruk bali

Sistem operasi : Semi-kontinyu

Utilitas

- Air : 32,2307 m³/hari

- Listrik : 246,2267 kW

- Steam : 537,4302 kg/jam

Jumlah tenaga kerja : 103 orang

Lokasi pabrik : Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati, Jawa Tengah

2. Segi ekonomi

Hasil perhitungan analisa ekonomi pabrik pektin dari kulit jeruk bali dengan metode *Discounted Flow* adalah sebagai berikut.

- *Rate of Return* (ROR) sebelum pajak : 18,46 %
- *Rate of Return* (ROR) sesudah pajak : 15,23%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 36,14 %
- *Rate of Equity* (ROE) sesudah pajak : 27,16 %
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 5 tahun 4 bulan
- *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : 6 tahun 2 bulan
- *Break Event Point* (BEP) : 32 %

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. *Equipment Price*. 2013. <http://www.alibaba.com>. Diakses pada 02 Desember 2016.
- Amelia. 2012. *Ion Exchanger of Technology by BMD Street Consulting*. <http://www.slideshare.net/sky26amelia/ion-exchanger-of-technology-by-bmd-street-consulting#btnNext>. Diakses tanggal 3 Desember 2016
- Anonim. *Kodeks Makanan Indonesia Tentang Bahan Makanan Tambahan, Departemen Kesehatan Republik Indonesia*. Jakarta, 1979.
- Anonim. 1996. Pektins. Food Chemical Codex. <http://arjournals.annualreviews.org>. diakses tanggal 30 Oktober 2016
- Anonim. 2011. *RPJMD Kabupaten Pati Tahun 2011-2016*. Pati: BAPPEDA Kabupaten Pati
- Akyas, dkk.. 1994, Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses, 2004, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan.
- Albrigo, L. G dan R. D Carter. Structure of Citrus Fruit in Reaction to Processing di dalam S. Nagy, P. E. Shaw, dan M. K. Veldhuis (eds). Citrus Science and Technology Volume I. The AVI Publishing Company Inc. West Point, Connecticut.
- Alfarisi, Hadi. 2013. *Budidaya Jeruk Pamelor*. <http://www.pamelor.co.id/detailartikel-7-budidaya-jeruk-pamelor.html>, diakses pada 7 Mei 2016.
- Baker, R. A. 1994. Pectin. Carbohydrate Polymer. 12: 133-138.
- Biro Pusat Statistik Indonesia. Statistik Perdagangan Ekspor Impor Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta, (2000)
- Braverman, J.B.S. 1963. *Introduction to the Biochemistry of Food*. Elsevier Publishing Company. Amsterdam.

- Considine, D.M., "Food and Food Production Encyclopedia", Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1992.
- Constenla, D. dan J.E. Lozano. 2003. *Kinetic Model of Pectin Demethylation*. Latin American Applied Research. 33:91-96
- Devita. 2010. Solusi Penanganan Limbah Kulit Jeruk Bali. *Devitaipal.com*, diakses 1 Mei 2016.
- FATAHU, L. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Beberapa Jenis Kulit Buah-buahan. Skripsi. FATETA-IPB*. Bogor, (1988)
- Food Chemical Codex. 1996. Pectins. <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.bi.20.070151.000435>., diakses pada 7 Mei 2016.
- Geankoplis, C.J., *Transport Processes and Separation Process Principles*. 4 th ed. 2004, New Jersey: Prentice Hall
- GLICKSMAN. *Gum Technology in The Food Industry*. Academic Press. New York, (1999).
- Guichard, E. S., A, Issanchou., Descovieres dan P. Etievant. 1991. Pectin Concentration, Molekular Weight and Degree of Esterification. Influence on Volatile Composition and Sensory Characteristic of Strawberry Jam. *J. Food Science*, 56:1621
- Hariyati, M.N. 2006. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus Nobilis Var Microcarpa)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Herbstreith, K dan G. Fox. 2005. Pectin. http://www.herbstreithfox.de/pektin/forschung_und_entwicklung/forschung_entwicklung04a.htm, diakses pada 8 Mei 2016.
- IPPA (International Pectins Procedures Association). 2002. What is Pectin. http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm., diakses pada 8 Mei 2016.

- Jariyah, Rosida., dan Wijayanti, D. 2007. Pembuatan Marmalade Jeruk Bali (Kajian Proporsi Daging Buah : Albedo) Dan Penambahan Sukrosa. *Skripsi*. FTI UPN “Veteran”. Jawa Timur.
- Jinzhu, Made in China. 2016. <http://jinzhu.en.made-in china.com>. diakses pada 11 November 2016
- Karsinah, S. Purnomo, Sudjidjo, dan Sukarmin. 2002. Perbaikan Tekstur Buah Jeruk Siam melalui Hibridisasi. Seminar Hasil Penelitian tahun 2002. Balai Penelitian Tanaman Buah.
- Kenastino, P.S. 2003. Kadar Kolesterol Darah Mencit (Mus Musculus) setelah Pemberian Pektin Kulit Jeruk bali dan Korelasinya Terhadap Berat Hati dan Sekum. *Skripsi*. FMIPA UPI.Jakarta.
- Kern, D.Q., 1965, “Process Heat Transfer”, Internasional Student Edition, Mc. Graw Hill Book Co : Kogakusha, Tokyo.
- Kertesz, Z.I. 1951. The Pectin Substances. Interscience Pub. Inc., New York
- Kodeks Makanan Indonesia, 1994 dan www.cp kelco/commercial.htm., diakses pada 9 Mei 2016.
- Kristiyani, Fanny. 2008. Pengaruh pH, Suhu, dan Jenis Pelarut Terhadap Karakteristik Kimia Pektin “Albedo Jeruk Bali” (Citrus maxima merr). Semarang: Unika.
- Lubis, M.A. 2003. Pengaruh Jumlah Pengendapan dan Alat Pengering pada Proses Pembuatan Pektin Berbahan Baku Kulit Jeruk Manis. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mahardani dan Kusuma, F.H. 2010. Pengolahan Air Baku menjadi Air Minum dengan Teknologi Membran Mikrofiltrasi dan Ultrafiltrasi. Surabaya: ITS.
- Muhidin, D.2001, “Agroindustri Papain dan Pektin”, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Myers, Richard L.; Myers, Rusty L. (2007). *The 100 most important chemical compounds: a reference guide*. Westport, Conn.: Greenwood Press. hal. 122

- Othmer, 1967, *Volatile compounds in foods and beverages*. Food science and technology. 1991, New York: Marcel Dekker.
- Perina, Irene dkk. 2007. *Ekstraksi Pektin Dari Berbagai Macam Kulit Jeruk*. WIDYA TEKNIK Vol. 6 No. 1, 2007 (1-10)
- Perry, R.H.; Green, D.W.; Maloney, J.O., "Perry's Chemical Engineering Handbook", 6th ed, Mc Graw Hill Inc., Singapore, 1986.
- Perry, R.H., dkk, 1999, "Perry's Chemical Engineers Handbook", 7th ed., McGraw-Hill : New York, USA.
- Perry, R.H. dan Green, D.W., 2008, "Perry's Chemical Engineers Handbook", 8th ed., McGraw-Hill : New York, USA.
- Peters, M. S. & Timmerhause, K. D. 1991. *Plant Design and Economics For Chemical Engineers*, United States of America, The McGraw-Hill Companies.
- Philip Ball. 2010, *Water and life: Seeking the solution*, Nature 436, 1084-1085
- Powell, 1965, "Programmed Unit in Chemistry", Prentice Hall.
- Rahmawati, W.T dan Rivi Y. 2010. *Jeruk Bali Berumur Panjang dan Berbuah Sepanjang Tahun*. <http://peluangusaha.kontan.co.id/news/jeruk-baliberumur-panjang-dan-berbuah-sepanjang-tahun-2-1>, diakses pada 10 Mei 2016.
- Rahmawati, W.T dan Rivi Y. 2010. *Budidaya Jeruk Bali masih Manis*. <http://peluangusaha.kontan.co.id/news/budidaya-jerukbali-masih-manis-2-1>, diakses pada 10 Mei 2016.
- Rouse, A.H. 1977. Pectin: Distribution, Significance. Di dalam Nagy, S., P. E. Shaw dan M.K. Veldhuis (eds). *Citrus Science and Technology Volume 1*. The AVI Publishing Company Inc, Westport, Connecticut.
- Severn, W.H., 1959, "Steam, Air and Gas Power", 5th ed., John Wiley and Sons Inc : New York, USA.
- Statistik Impor Indonesia. 2010. *Statistik Perdagangan Ekspor Impor Indonesia*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.

- Steward, G. F. and J. C. Abbott.1972. *Marketing Eggs and Poultry*. Third Printing. Food and Agricultural Organization (FAO) the United Nation, Rome.
- Suhendra, Herry. 2013. *Buah Lokal: Pamelor, Jeruk Asli Indonesia yang Terabaikan*. <http://industri.bisnis.com/read/20130710/99/149975/buahlokal-pamelor-jeruk-asli-indonesia-yang-terabaikan>, diakses pada 6 Mei 2016.
- Sulihono, Andreas dkk. 2012. *Pengaruh Waktu, Temperatur, dan Jenis Pelarut Terhadap Ekstraksi Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima)*. Palembang: Jurnal Teknik Kimia No. 4, Vol. 18, Desember 2012.
- Tanti, L., "Pengaruh pH dan Lama Ekstraksi terhadap Sifat Fiso Kimia Pektin Kasar Kering Kulit Jeruk", Jurusan FTP Fakultas Teknologi Pertanian Unika WM, 1997.
- Ting, S.V.; Rouseff, R.L., "Citrus Fruit and Their Product", 2nd ed, Maecell Dekker Inc., New York, 1986.
- Towle, G.A dan O. Christensen. 1985. *Pectin Industrial Gums, Polysaccharides, and Derivatives* (Whistler and Daniel, Ed). Academic Press. New York
- Treybal, E.R., 1981, "Mass-Transfer Operations", 3th ed., McGraw-Hill Book Company : Singapore.
- Ulrich, G.D., "A Guide to Chemical Engineering Process and Economics", John Wiley and Sons, Inc., New York, 1984.
- Untung, O., "Kulit Jeruk untuk Pektin", Trubus, September: 5, 1992.
- Walter, R. and Taylor, S. 1991. *The Chemistry and Technology of Pectin*. Academic Press. Inc.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia PustakaUtama. Jakarta.
- Wisono, O. 2004. *Pabrik Tepung Pektin dari Kulit Jeruk*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala.